

ЦИФРОВОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

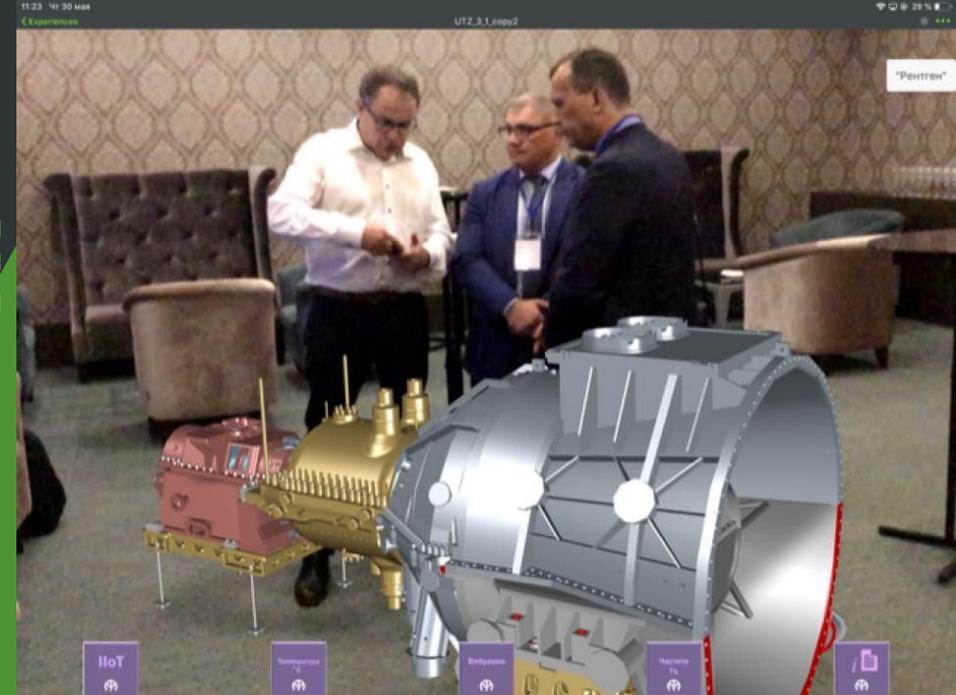
КОНЦЕПЦИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ
НА ПРОИЗВОДСТВЕННОМ
ПРЕДПРИЯТИИ.

Дмитрий Мотовилов

ПТС, Заместитель генерального директора
dmotovilov@pts-russia.com

Курск

25.06.2019



ТЕКУЩИЕ НАСТРОЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ



60%

Ведут активную работу над пилотами

Источник: Emerson

75%

Готовы инвестировать в технологии IoT

Источник: LNS Research 2016

86%

пилотные IoT проекты подтвердили ожидания

Источник: Penton Media 2017

ИНДУСТРИЯ 4.0 МИРОВОЙ ОПЫТ



Заказчики (>1,000)

Партнеры (380)

Концепция

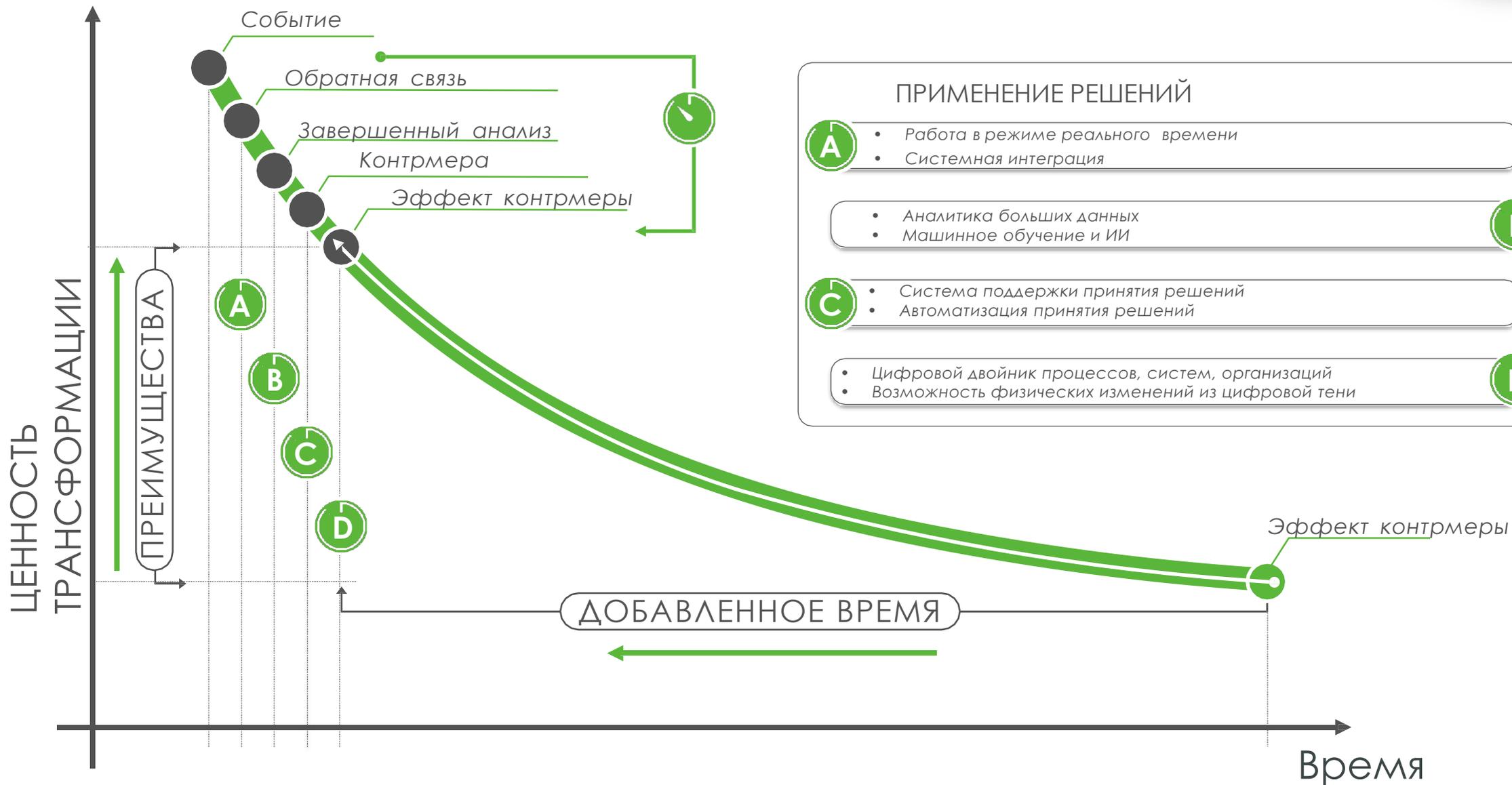
Дорожная карта



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО: СОКРАЩЕНИЕ ЦИКЛА ПРИНЯТИЯ И ИСПОЛНЕНИЯ РЕШЕНИЯ



Ключевой экономический эффект применения Индустрии 4.0 (и цифровизации вообще) заключается в сокращении цикла принятия решения и адаптации. Изменения затрагивают не только инженерный цикл разработки, сборки, обслуживания и сбыта, но и отражаются на бизнес-подразделениях и стратегии компании на рынке.



Для успешной трансформации необходимо:

Стратегия трансформации
на базе целей



Подходящие примеры реализации
для получения быстрой
отдачи



**Бизнес
трансформация**

**Поддержка и экспертный
взгляд**

со стороны доверенного
партнера
Методология
Анализ
ТЗ



Дорожная карта
способа достижения целей



Пилот-проекты



ИССЛЕДОВАНИЕ acatech

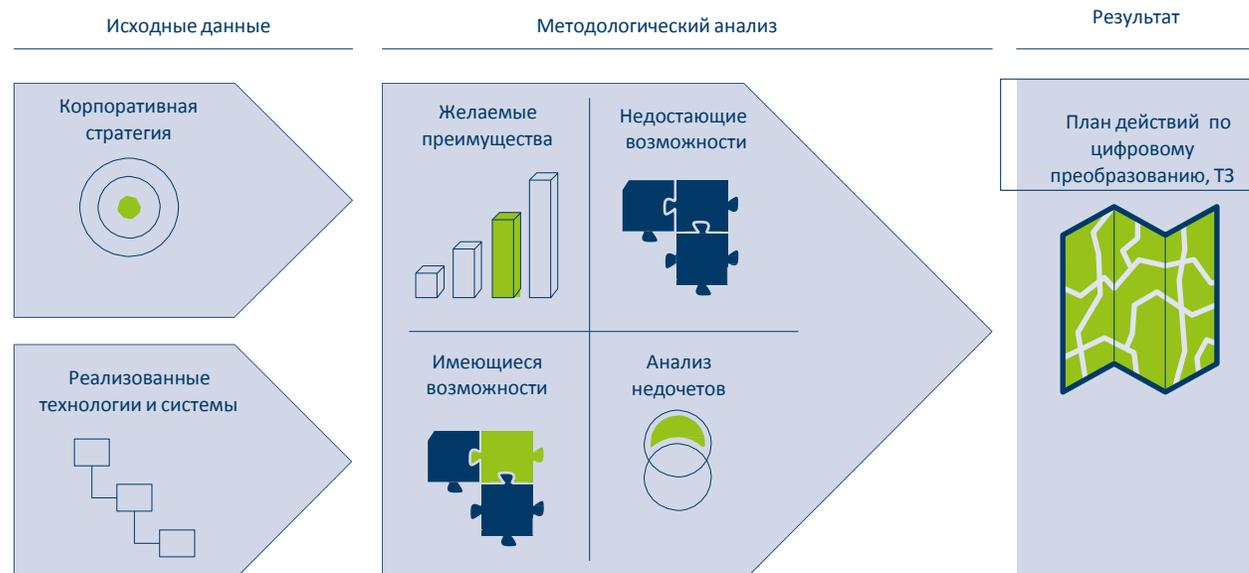
Индекс зрелости Индустрии 4.0

Управление цифровым
преобразованием компаний

Анализируемые направления



Метод анализа



СТУПЕНИ РАЗВИТИЯ ИНСТРУМЕНТОВ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ИНДУСТРИИ 4.0, 6 СТУПЕНЕЙ ВНЕДРЕНИЯ



4 СФЕРЫ РАЗВИТИЯ КОМПАНИИ В ИНДУСТРИИ 4.0



6 Уровней, характеризующих зрелость компании в Индустрии 4.0

-  1 Использование систем обработки данных. Замещение ручного труда.
-  2 IT системы структурированы и интегрированы. Бизнес процессы отражены в IT системах.
-  3 Появление цифрового двойника (тени) производства. Решения на данных реального времени.
-  4 Понимание причин происходящих событий. Аналитика.
-  5 Компании знают, что случится в будущем. Решения на прогнозных сценариях. ML
-  6 Компании автономно реагируют на изменение условий. Системы полностью пригодны к автономной работе.

НАПРАВЛЕНИЯ РОСТА



Оптимизация обслуживания оборудования

Снижение затрат на обслуживание и сокращение незапланированных отказов оборудования

Технология

Единый источник данных, Технологическая Электронная структура на основе Конструкторской

Технологические инструкции

Раннее согласование

Связь с ERP

Инжиниринг

Единый источник данных, Электронная структура изделия, электронный макет изделия, цифровой двойник,

Совместная параллельная работа всех участников проекта



Сервис

Разрабатывать новые продукты, услуги и бизнес-модели, которые обеспечивают новые возможности получения дохода.

Продукт как сервис

«На 1 доллар прибыли с продажи 12 долларов за обслуживание»

Эффективность производства

Повышение операционной эффективности, сокращение производственных затрат, сокращение времени на производство и обеспечение качества

Планфактный анализ в реальном времени

Продажи & Маркетинг

Виртуальные демонстрации продуктов в дополненной реальности. Взаимодействие потребителя с изделием, вариативная модель



PRODUCTS | PEOPLE | PROCESSES

Сейчас

Инновационная платформа

L4/
L5

Управление
(ERP, SCM, PLM)
Планирование

L3

Исполнение
(MES / MOM)

L2

Наблюдение
(HMI-SCADA)

L1

Датчики и контроллеры
(PLC)

Платформа

Объединяет

Все
данные
предприятия

Возврат
инвестиций



Дирекция



Обслуживание



Качество



Операторы

- Сбор данных со всех видов оборудования и систем
- Контроль в реальном времени
- Ролевой доступ
- Прогноз
- Мобильный доступ
- Дополненная реальность



Логистика



Поставщики



Среда

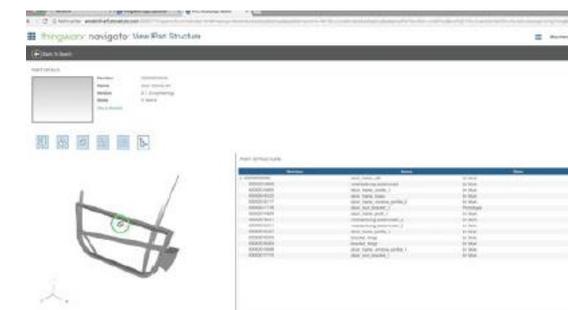
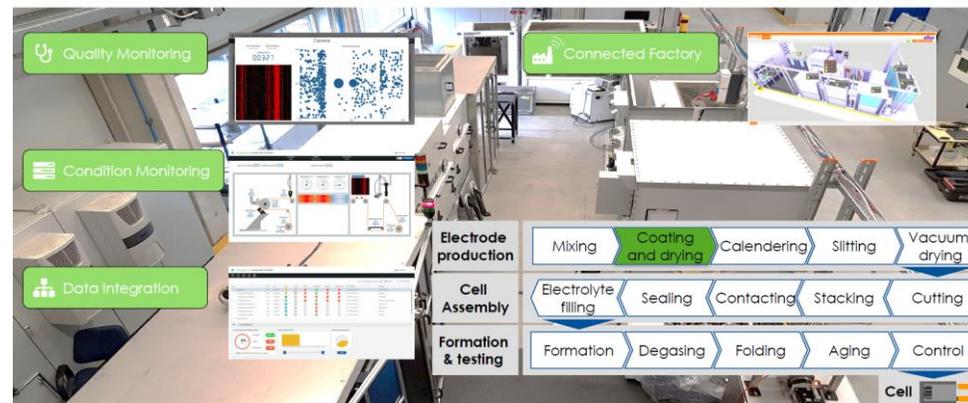


Информационные
системы

ПРИМЕРЫ ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ



- «Цифровой цех», «Цифровая производственная линия»
 - Сводные показатели производства
 - MES light
 - Мониторинг оборудования
 - Мониторинг производственных показателей
 - Аналитика
 - Предсказание поломок
 - Инструкции в дополненной реальности
- Разработка «Умных изделий»
- Цифровое проектирование и производство. Цифровые двойники





Производительность

Отслеживаемые свойства

Дополнительные свойства

История

Таблица

Mazak



Номер модели: OPTIPLEX3015FIBER II

Серийный номер: 261396

Описание: Laser Processor

Расположение: Заготовительный участок

Связанные линии:

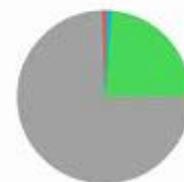
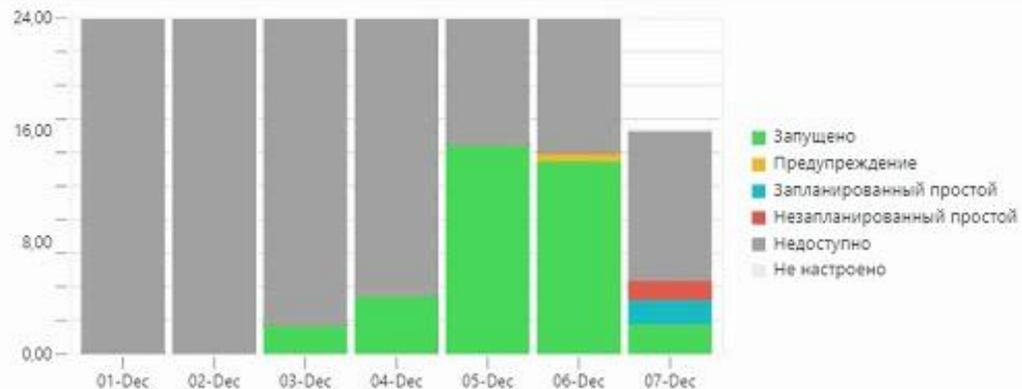
Связанное свойство:

Запланированный простой: 39 мин. 42 сек.
Оповещения: Нет активных
 Итого за неделю: 129

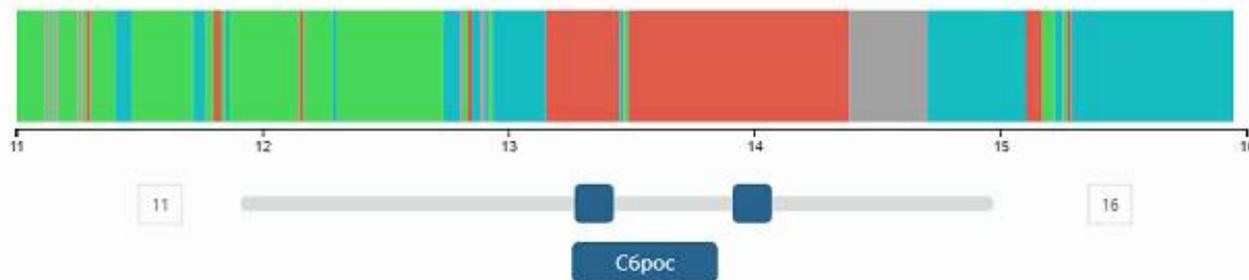
Состояние на этой неделе

%

Часы



Временная шкала состояния



Инструмент позволяет в режиме реального времени отслеживать состояние и загрузку оборудования. Статистику можно смотреть за прошедший период.

УРАЛЬСКИЙ ТУРБИННЫЙ ЗАВОД

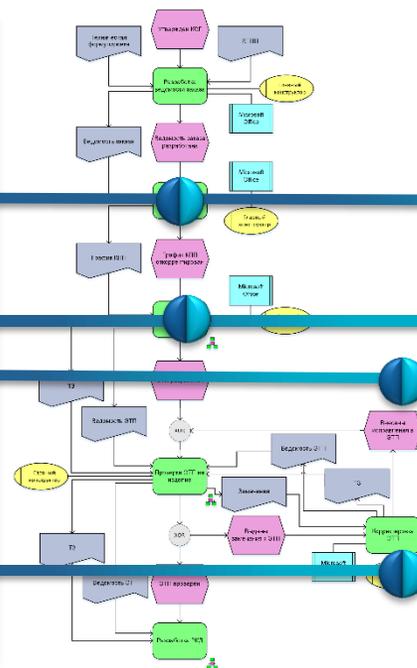
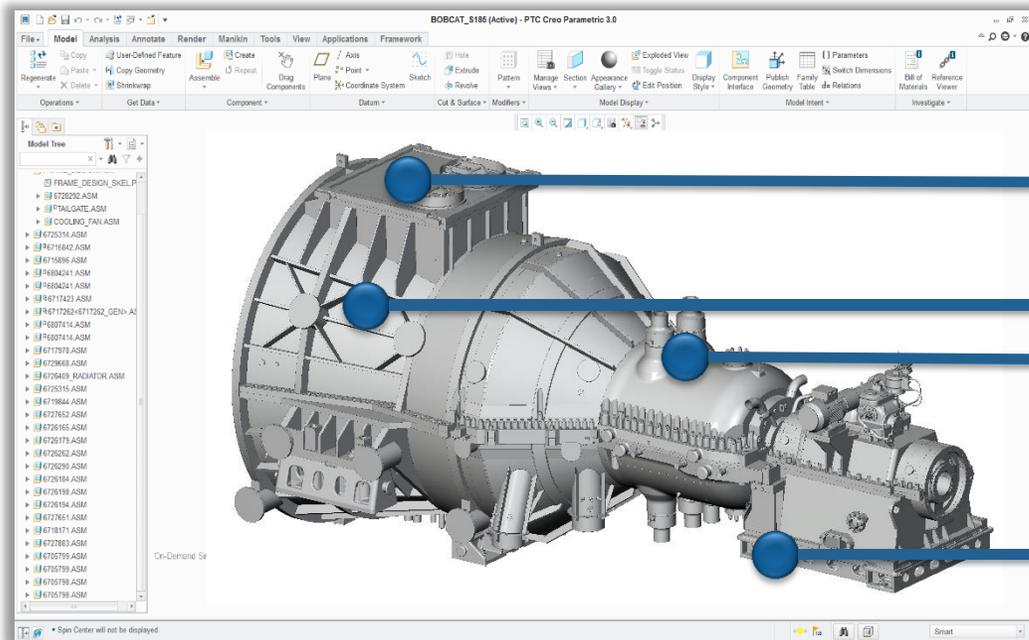


Полное цифровое описание изделия в PLM-системе на основе 3D с привязанной к нему документацией по процессам КТПП с учетом истории изменений. **Срок разработки и изготовления новой турбины Кп-77 сократился в 4 раза.**

Разработка

Персонал

Производство

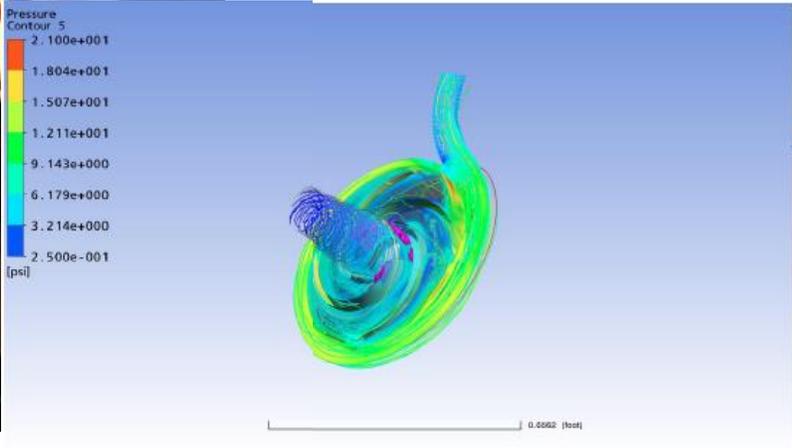
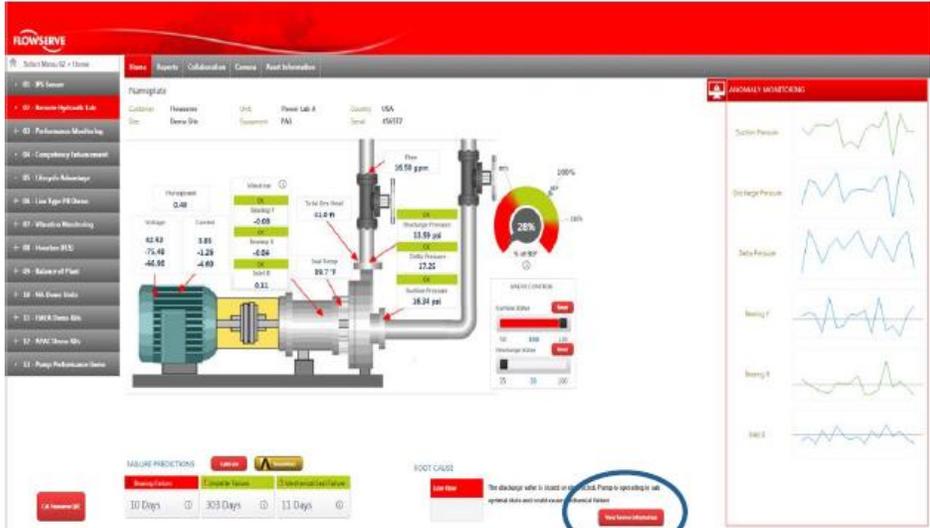
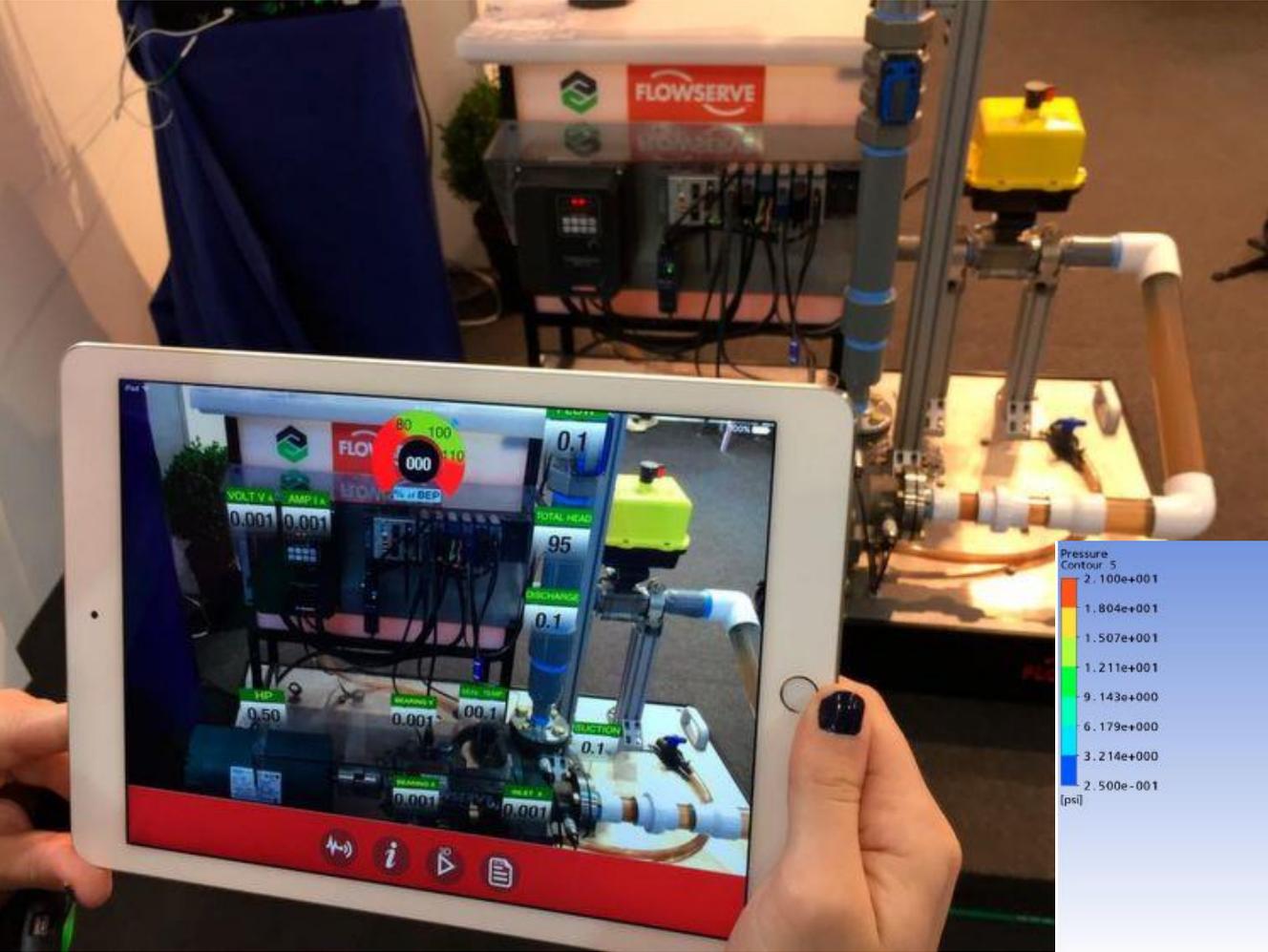


Цифровой Макет Изделия

Процессы

Реальное Изделие

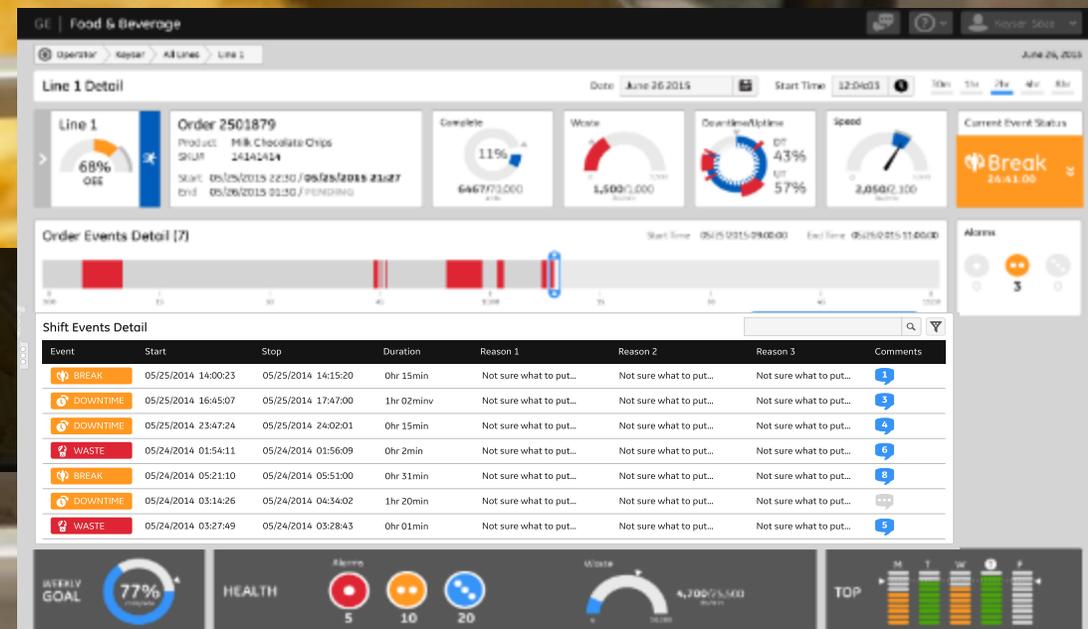
ПРИМЕР FLOWSERVE (ВОСПРОИЗВЕДЁН ПТС В РОССИИ)



УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ (ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ)



Использование совокупных данных IT и OT систем и интеллектуального операционного управления увеличивает производительность на 5-8%



Сложности при смене оснастки приводили к простоям

Решение было использовано для сбора, визуализации и настроек инструмента, точности обработки, контроля нагрузки при резании и других факторов, а также их взаимосвязи с сокращением времени безотказной работы и вариантности.

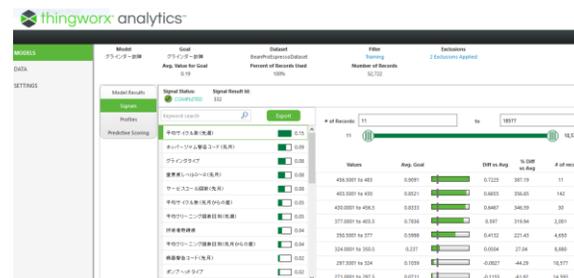
С помощью данной информации система выявляла причину проблем до их возникновения и рекомендовала корректирующие действия для оборудования.

В результате увеличилось время безотказной работы.

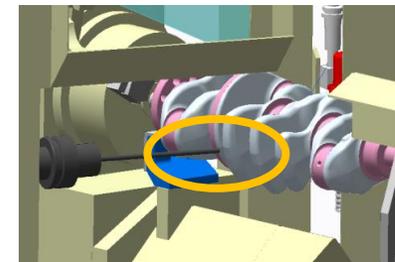
Улучшение прозрачности производственных линий



Анализ прогнозируемых причин



Выявление места возникновения неполадок и принятие ответных действий до наступления поломки.



SOLAR TURBINE



Display Work Instruction Wizard

Solar Turbines

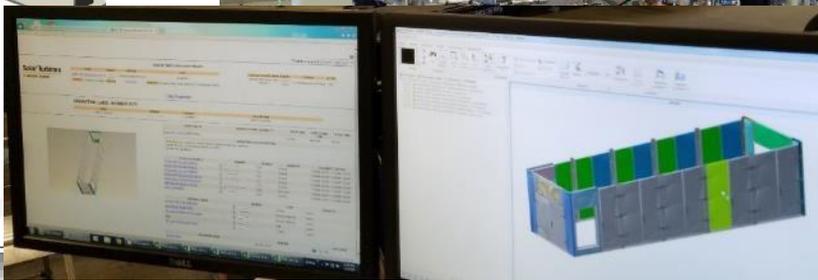
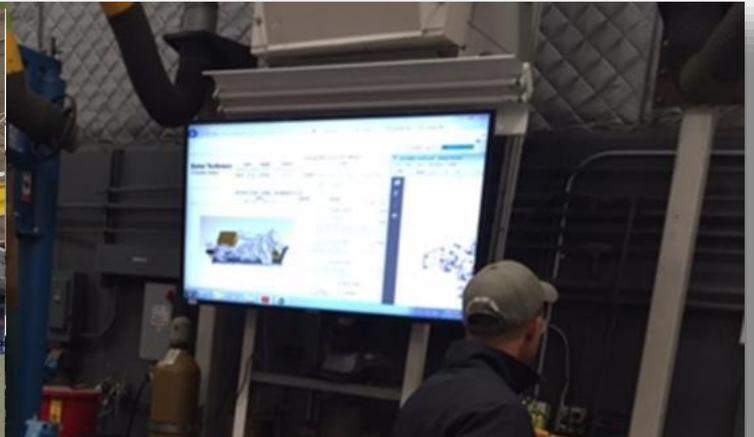
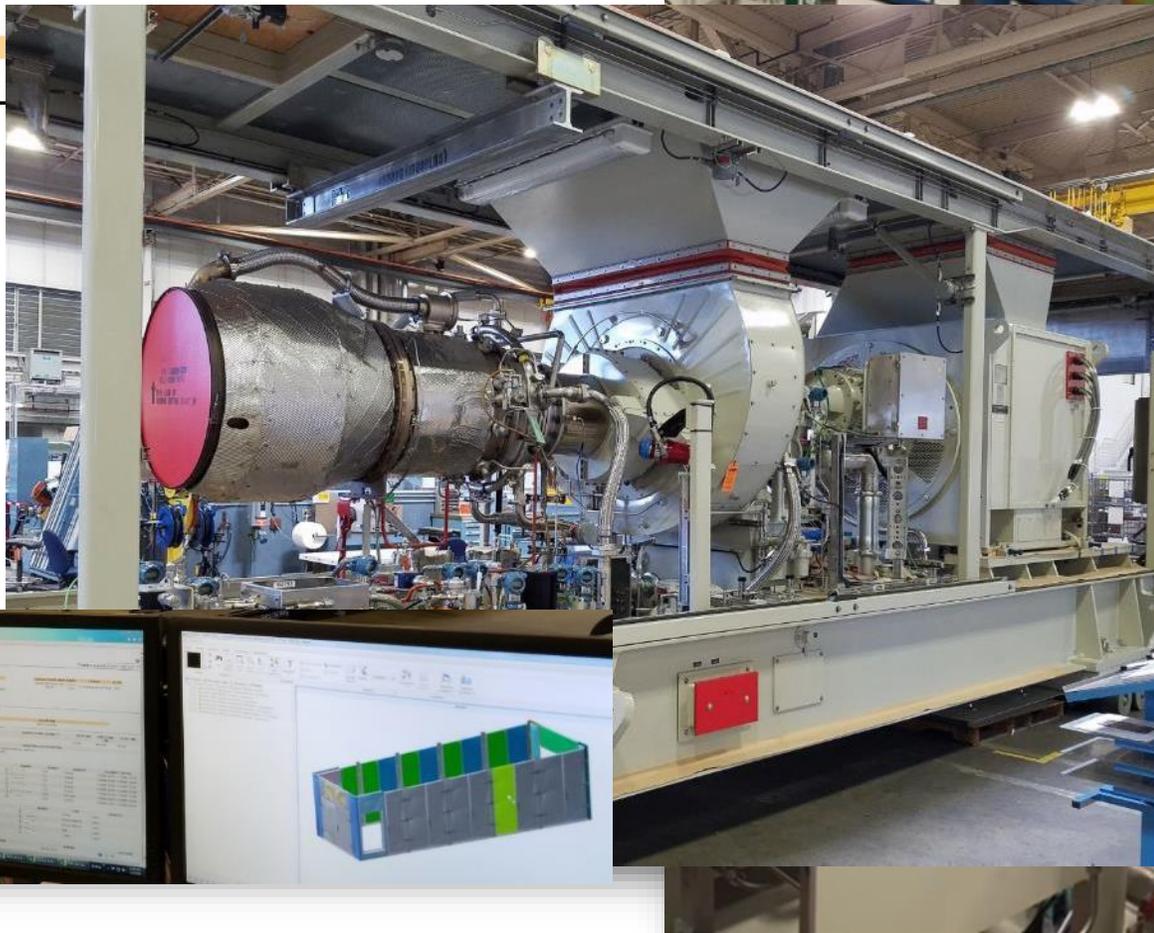
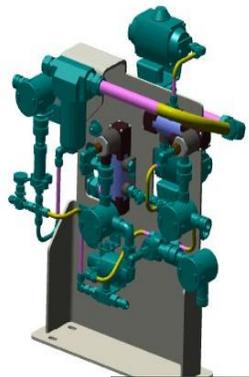
A Caterpillar Company

NAME	NUMBER	VERSION	TYPE	ASSOCIATED PART NAME	NUMBER	VERSION	ACTIVE
CONFIG.GF.PURGE.NITRO	1119344	A-19 (Manufacturing Process)	Production	CONFIG.GF.PURGE.NITRO	1119344	-1.10 (Manufacturing Process)	Yes

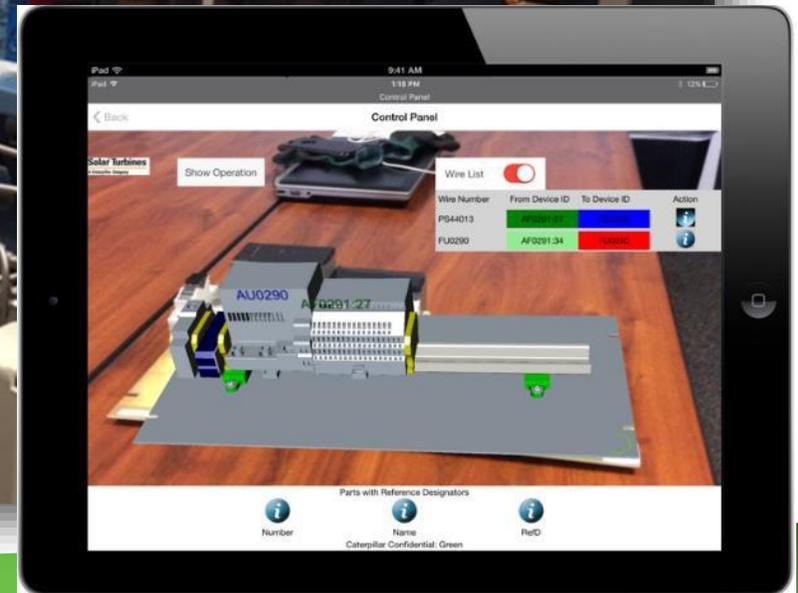
STATE: In Work STATUS: Work in progress CONTEXT: Configurable Packages [CAT-Confidential Yellow]

[Filter Properties](#)

NAME
FIT AND INSTALL TUBING



STATE	STATUS
In Work	Work in progress



СНВ УСКОРИЛО ПРОИЗВОДСТВО ЗА СЧЕТ ЦИФРОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ



СНВ
superyachts

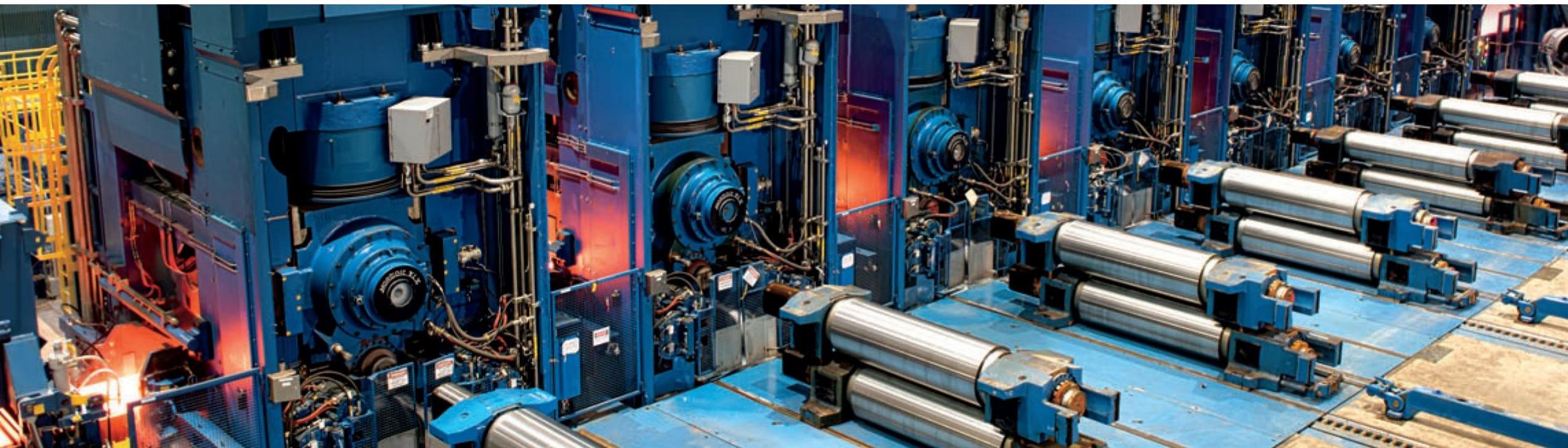
«Решение по планированию производственных цепочек позволило ускорить процессы НИОКР и производства»

«Решение соответствовало нашему пониманию в необходимости улучшить подход к производству»

СНВ



НЕПРЕРЫВНОЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПО АКТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ



ATI Allvac - мировой лидер в производстве сверхпрочных сплавов на основе никеля и кобальта, титановых сплавов и специальных сталей для аэрокосмической промышленности, нефтяной и газовой отрасли и медицины.

ThingWorx был выбран компанией Allvac Manufacturing и ее службой IT в качестве интегральной части их производственной системы

ДОРОЖНАЯ КАРТА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ



											Average
		Continuous MFG	Hybrid MFG	Batch Processes	Discrete Low Volume	Discrete High Volume	Discrete High Regulations	Final Assembly • High Volume • Low Variability	Final Assembly • High Volume • High Variability	Final Assembly • Low Volume • Complex	
Typical Factory Types		• Oil & Gas • Chemicals	• CPG • Rolled Goods • Paper	• Pharma • Food & Bev	• Turbines • Weapon systems • Large Equipment	• Electronics • Automotive Components	• Medical Devices	• Cell phone • Consumer Electronics	• Automobiles	• Combines • Tractors	
Band 1 - Understand 	Unified Connectivity	●	●	●	◐	●	●	●	●	◐	-
	Descriptive Analytics	●	●	●	◐	●	◐	●	●	◐	-
	Operational Intelligence	●	●	●	●	●	●	●	●	●	-
Band 2 - Advance 	Predictive Analytics	●	◐	◐	◐	●	●	◐	◐	◐	-
	AR Enabled Operations	◐*	◐*	◐*	●	◐	◐	◐	◐	●	-
	Digital Thread	○	◐	◐	●	◐	●	◐	◐	●	-
Band 3 - Outperform 	Agile Innovation	◐	◐	◐	◐	●	◐	●	●	●	-
	Prescriptive Analytics	●	●	●	◐	●	◐	●	●	◐	-
	Synchronized Operations	◐	◐	◐	◐	●	●	●	●	●	-
	Performance Benchmarking	●	◐	◐	◐	●	◐	●	●	◐	-
	Supply Chain Visibility	◐	◐	◐	◐	●	◐	●	●	●	-
Customer Value Level		● High Value - 4	◐ Strong Value - 2	◐ Moderate Value - 2	◐ Low Value - 1	○ No Value - 0					

Customer:
eLAB

Project:
Praxis Forum

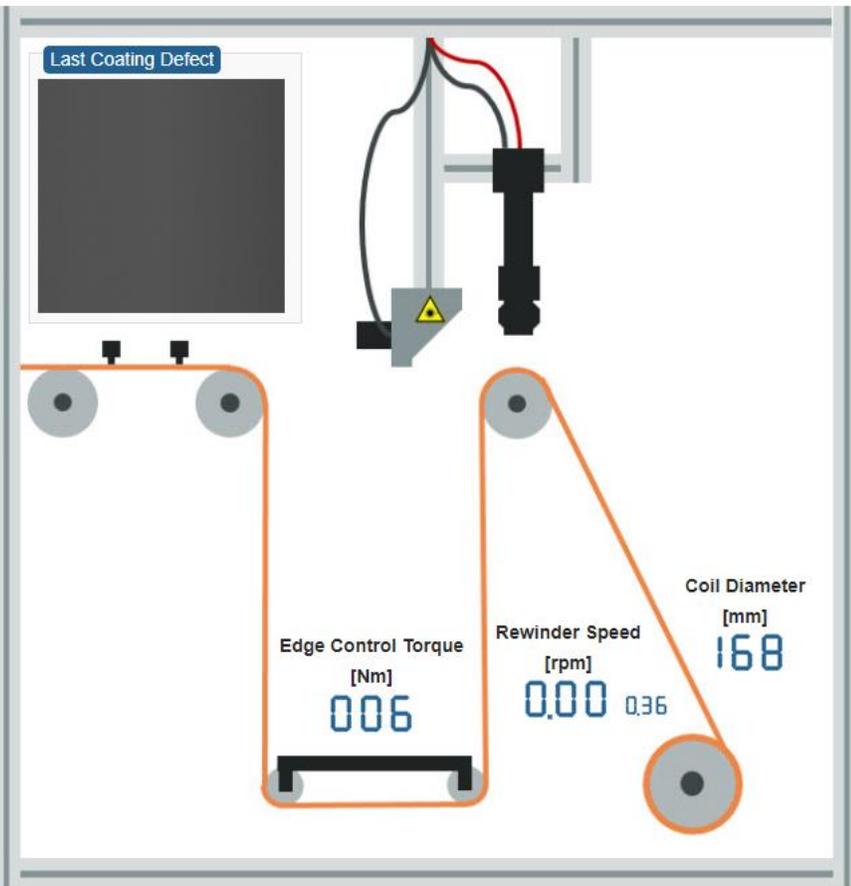
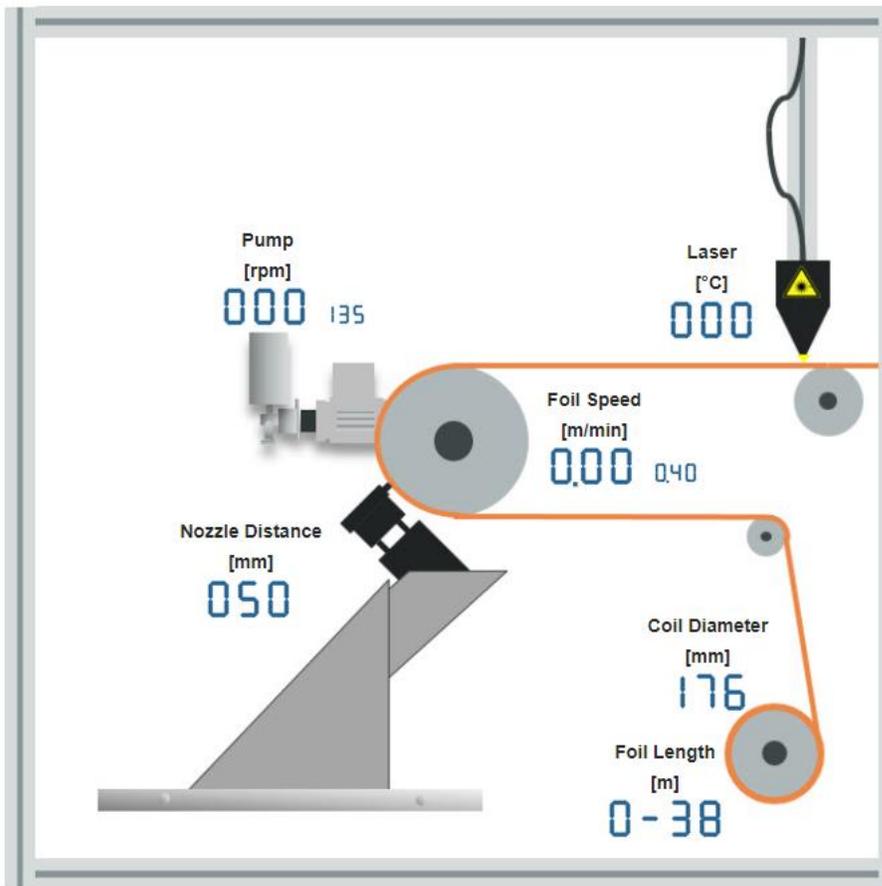
Production:
Anode

On

Refresh Now

Rinse Time Cabin[s] Overshoot Time Cabin [s]

Overshoot Dryer [s]



Camera

Start Timestamp

2017-09-20 16:12:39

Stop Timestamp

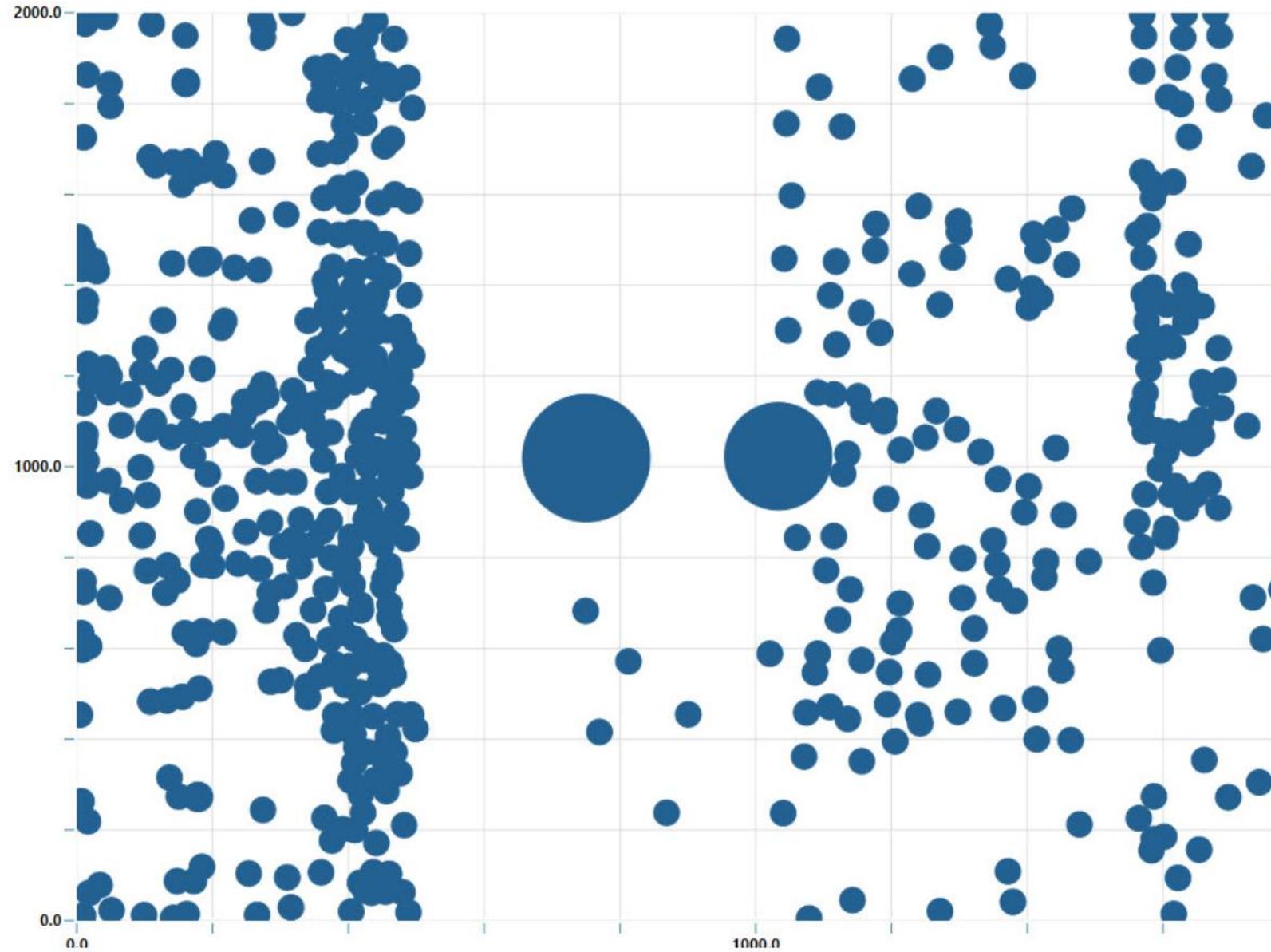
2017-09-20 16:12:43

Defects Count

00327



Captured Defect Sizes



Видение и практика в подразделении Volvo Group GTO: концепция Industry 4.0 и PLM в глобальном производстве грузовиков

Verdi Ogewell, главный редактор "PLM&ERP News", PLM- и ERP-редактор engineering.com



Преамбула

Они сражаются с такими игроками высшей лиги, как Daimler (Mercedes), Volkswagen Group (MAN/Scania), IVECO, PACCAR и другими, работая в отрасли, претерпевающей серьезную трансформацию. Речь идет о тяжелых грузовиках и о Volvo Group, одной из ведущих компаний глобального рынка, только что превзошедшей по размеру Daimler Trucks Group (подразделение крупнотоннажных грузовиков концерна Daimler AG. – Прим. ред.).

Такие тенденции, как переход на электрическую тягу, появление автономных транспортных средств, интернета вещей (IoT) и других технологий, оказали огромное влияние на изменение как самих грузовиков, так и процессов их разработки и производства.

Концепция Industry 4.0 уже изменила многое, но это был просто легкий ветерок по сравнению с той бурей, к которой отрасль готовится сейчас.

Но как выглядит дорога к фабрикам Промышленности 4.0? Как повлияет на платформы для разработки и производства изделий то, что хватка Четвертой промышленной революции становится всё более жесткой? И какова роль человека в автоматизированной среде, которую, по всей видимости, предложат цеха будущего?

У изготовителя грузовиков Volvo производственные операции уже двинулись в путь к Industry 4.0 – это относится как к видению, так и к практике.

Познакомьтесь с Tomas Mörk, директором по стратегии подразделения Group Trucks Operations

(GTO), его коллегой Claus Biller, директором по архитектуре, и другими сотрудниками компании Volvo. Они уже начали работать с большими данными, аналитикой и другими технологиями, относящимися к IoT, автоматизации производства, “озерам данных” (Data Lakes) и мобильным решениям.

“Это совсем не просто”, – таков их месседж.

“Перед тем как станет лучше, становится всё хуже, но в конце концов всё будет действительно хорошо”, – обнадеживает г-н Mörk.

Обладая обширным наследством в своём рюкзаке, подразделение Volvo GTO никоим образом не съехало с магистрали; старое и новое должны двигаться параллельно, шаг за шагом интегрируясь в передовую саморегулируемую производственную систему.

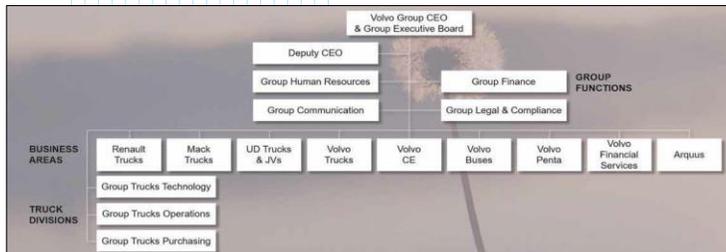
Взгляд в будущее

“Vera” – так называется транспортный грузовой проект Volvo Group в области автономных и основанных на электрической тяге транспортных систем для территорий портов и логистических центров, а также для еще более коротких перемещений. Автономное, “облачно управляемое” транспортное средство с элегантной кабиной футуристического вида запечатлено на видеоролике, который Tomas Mörk и Claus Biller показывают в качестве прелюдии, презентуя новаторские усилия компании в её движении к Industry 4.0.

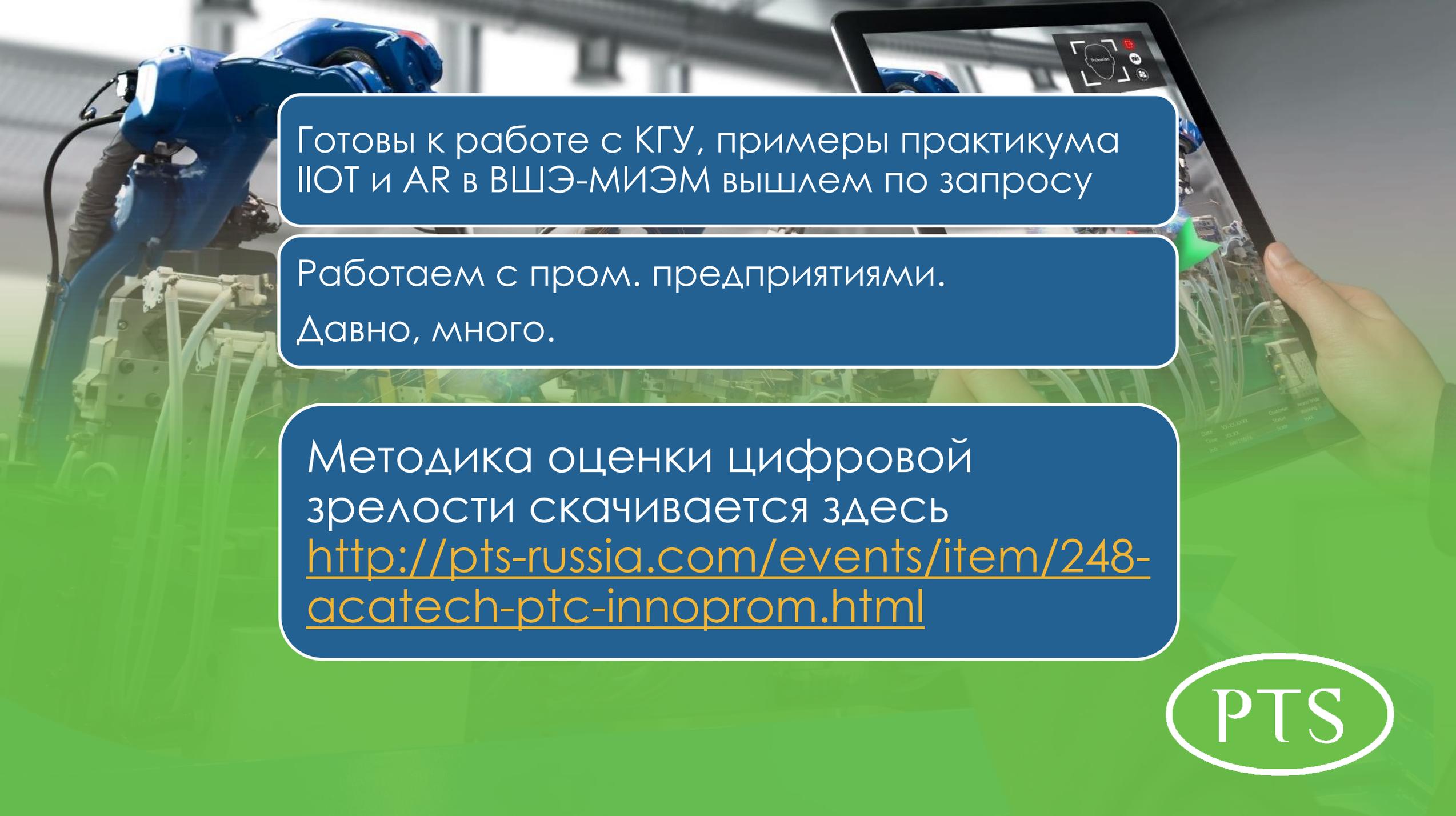
“Это наш взгляд в будущее – будущее, в которое мы уже вступили, и которое меняет большую часть того, к чему мы привыкли в отношении разработки изделий, промышленного производства, а также таких областей, как эксплуатация, постоянное подключение [к IoT] и обратная связь с системами “за пределами PLM”. Изменения грандиоз-

ные, промышленная автоматизация, подключение к облаку и возрастающая важность программного обеспечения”, – говорит г-н Mörk.

Да, изменения грандиозны, и размеры подразделения Volvo GTO не делают этот переход легче. На GTO лежит



Структура Volvo Group

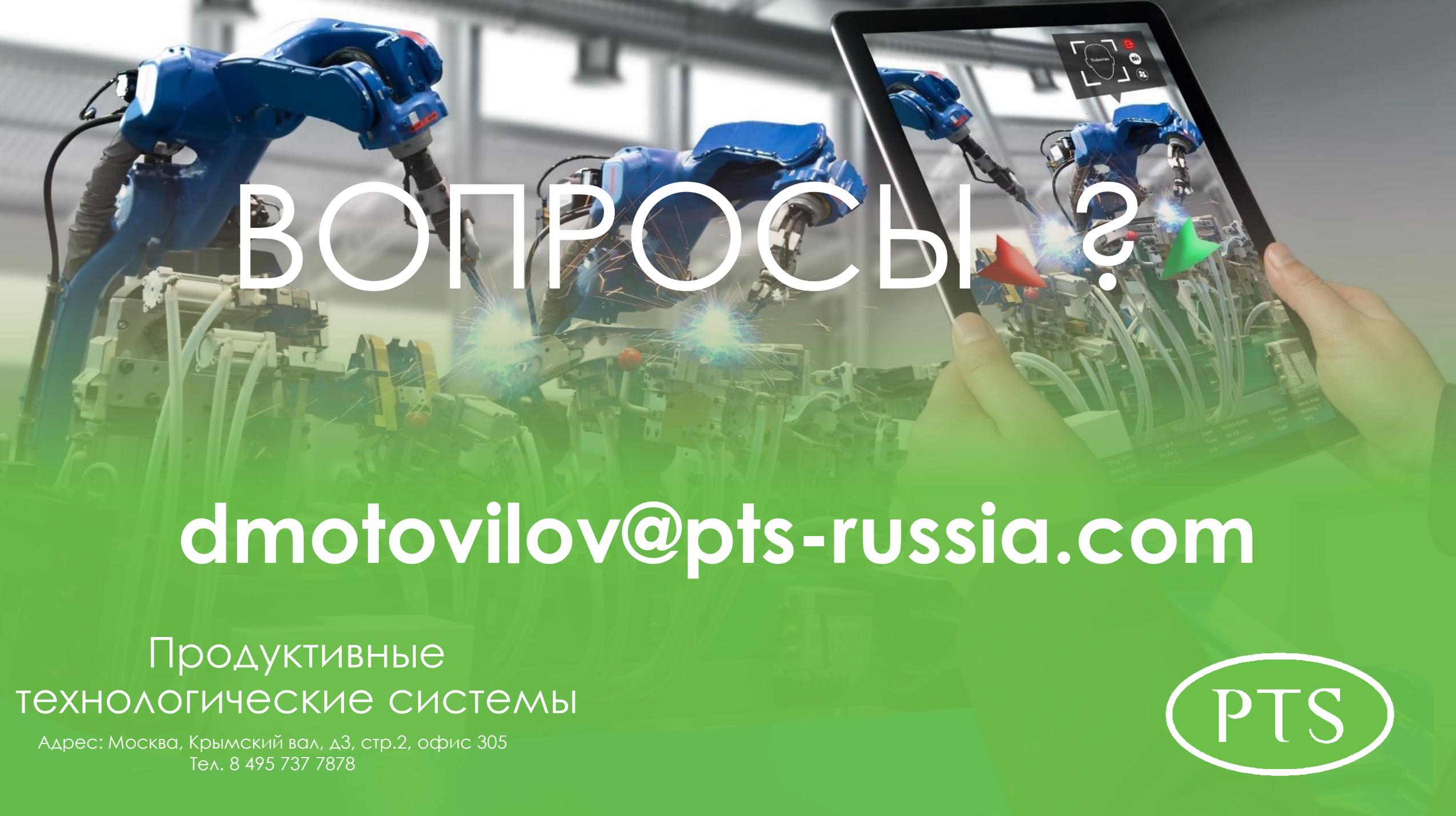


Готовы к работе с КГУ, примеры практикума IIOT и AR в ВШЭ-МИЭМ вышлем по запросу

Работаем с пром. предприятиями.
Давно, много.

Методика оценки цифровой зрелости скачивается здесь
<http://pts-russia.com/events/item/248-acatech-ptc-innoprom.html>

PTS



ВОПРОСЫ?

dmotovilov@pts-russia.com

Продуктивные
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Адрес: Москва, Крымский вал, д3, стр.2, офис 305
Тел. 8 495 737 7878



Actions Snowmobile - 100 SNOW, SNOWMOBILE MASTER, 1.2 (Design) Released

- Details
- Structure
- Related Objects
- Changes
- History
- Where Used
- AML/AVL
- Effectivity
- Variant Info
- Visualization
- Product Analytics
- UDI Submissions
- Cost 2.0

Editing: Insert Existing, Remove, Insert New, Edit
Check Out/In: Check Out, Revise, Check In, My Checkouts
Clipboard: Paste, Copy
Viewing: Show, Views, Hide, Display
New/Add To: New, Add to
Filter: Current Filter, Edit Path Filter, Apply Path Filter, Saved Filters, Disable Path Filter
Tools: Compare, Open in
Service: Generate
Reports: Reports, Export

Find in Structure All Advanced

Identity	Assign Usage Expression
100 SNOW, SNOWMOBILE MASTER, 1.2 (Design)	
0000020001, CHASSIS SYSTEM, 1.2 (Design)	
0000030004, MAIN CHASSIS MODULE, 1.4 (Design)	
0114659, PRO-RIDE CHASSIS, 1.3 (Design)	CHASSIS = "PRO-RIDE";
0115331, AXYS CHASSIS, 1.3 (Design)	CHASSIS = "AXYS";
0000020002, SUSPENSION SYSTEM, 1.2 (Design)	
0000030011, REAR SUSPENSION MODULE, 1.3 (Design)	
1543904A, PRO-CC REAR SUSPENSION, 1.2 (Design)	REAR SUSPENSION = "PRO-CC";
0000030019, FRONT SUSPENSION MODULE, 1.5 (Design)	
0114023, INDY FRONT SUSPENSION, 1.2 (Design)	FRONT SUSPENSION = "INDY_SUSP";
0115686, SWITCHBACK FRONT SUSPENSION, 1.2 (Design)	FRONT SUSPENSION = "SWITCHBACK_SUSP";
0000020003, ENGINE & DRIVETRAIN SYSTEM, 1.2 (Design)	
0000030001, OIL SYSTEM MODULE, 1.2 (Design)	
0113306, STANDARD OIL SYSTEM, 1.2 (Design)	
0000030002, COOLING SYSTEM MODULE, 1.2 (Design)	
0112445, STANDARD COOLING SYSTEM, 1.2 (Design)	
0000030006, FUEL SYSTEM MODULE, 1.2 (Design)	
0114025, STANDARD FUEL SYSTEM, 1.2 (Design)	
0000030007, DRIVETRAIN MODULE, 1.2 (Design)	
0114019, STANDARD DRIVETRAIN, 1.2 (Design)	

(62 objects)

Attributes Classification Visualization Uses Occurrences Supersedes Documents Traces

Search Browse

Navigator



